

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01093993 A**

(43) Date of publication of application: **12.04.89**

(51) Int. Cl

**H04N 13/04**

(21) Application number: **62251241**

(71) Applicant: **SHARP CORP**

(22) Date of filing: **05.10.87**

(72) Inventor: **YATAGAI YUKIHIRO**

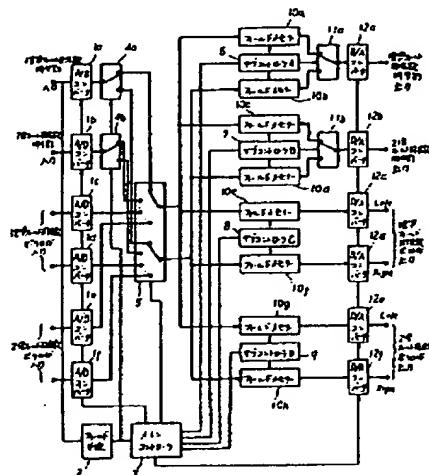
**(54) DEVICE FOR CONVERTING STEREOGRAPHIC  
BIDIRECTIONAL MULTI-FUNCTION**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To convert the input video signals of various types with one device by simultaneously converting all the signals of the four types and obtaining a stereoscopic video signal to correspond to plural systems.

**CONSTITUTION:** The processing system of system conversion is composed of the four blocks of the polaroid system of a standard field frequency and field frequency of twice thereof samely as the time-dividing system of the standard field frequency and the field frequency of twice thereof. Then, the control of field memories 10a-10h or switch circuits 11a and 11b is executed by respective sub-controllers. These sub-controllers are controlled by a main controller 3 and controls the method of the conversion by an input signal form to be selected. Further, the stereoscopic video signal of the respective systems in an output side have a form in which mutual synchronization is always matched. Thus, a stereoscopic image, which is recorded in various formats, can be freely converted to the stereoscopic video signal to be desired to be obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio



**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑪ 公開特許公報 (A) 平1-93993

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 N 13/04

識別記号

厅内整理番号

6680-5C

⑬ 公開

平成1年(1989)4月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

## ⑭ 発明の名称 立体双方向多機能変換装置

⑮ 特願 昭62-251241

⑯ 出願 昭62(1987)10月5日

⑰ 発明者 谷田貝行弘 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑱ 出願人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑲ 代理人 弁理士 杉山毅至 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

立体双方向多機能変換装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 左眼用映像と右眼用映像を、フィールド毎交互に表示し、その表示周期に同期して光の通過及び遮断を行なう液晶シャッターを通して表示像を立体視するフィールド時分割方式の立体映像システムに於いて、フィールド周波数が標準テレビジョン信号と同一である立体映像信号を第一の信号とし、フィールド周波数が標準テレビジョン信号の2倍とした立体映像信号を第二の信号とし、又、左眼用映像と右眼用映像を、各々別の表示装置に写しそれぞれの表示映像に互いに異なる偏向角で偏向をかけた後、ハーフミラー等を利用して1枚の映像に合成し、その合成映像を左右の偏向角に応じた偏向板を通して見ることにより立体映像を得るポラロイド方式の立体映像システムに用いられる立体映像信号のうち、フィールド周波数が標準テレビジョン信号

号と同一の信号を第三の信号とし、フィールド周波数が標準テレビジョン信号の2倍の信号を第四の信号とした場合、この第一から第四までのすべての信号を入力可能で、そのいずれの信号の入力であっても、信号の変換を行ない第一から第四まですべての信号を同時に出力できることを特徴とする立体双方向多機能変換装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、フィールド時分割方式の立体映像システムに於いて、フィールド周波数が標準テレビジョン信号と同一である立体映像信号を第一の信号とし、フィールド周波数を標準テレビジョン信号の2倍とした立体映像信号を第二の信号とし、又、ポラロイド方式の立体映像システムに用いられる立体映像信号のうち、フィールド周波数が標準テレビジョン信号と同一の信号を第三の信号とし、フィールド周波数が標準テレビジョン信号の2倍の信号を第四の信号とした場合、前記した第一から第四までの4種の信号のうち、いずれか

の信号を入力信号とし、4種類の立体映像信号に変換したい場合に用いられる。

〈発明の概要〉

前記した第一から第四までの4種類の信号のすべてを入力可能で、そのいずれかの信号を入力信号とし、4種の立体映像信号に同時に変換し、複数方式の立体映像装置に対応した立体映像信号を得るものである。

〈従来技術〉

従来、立体映像方式で広く一般に普及している方式は、現行のテレビジョン信号と互換性のあるフィールド時分割方式と呼ばれる方式である。この方式は、1フレーム内の偶数、奇数の2つのフィールドを各々左眼用、右眼用に割り合て、その表示画面を表示周期に同期して光の通過、遮断を行なり液晶シャッターを通して見ることにより、立体映像を実現している。また、ポラロイド方式と呼ばれる方式は、左眼用映像と右眼用映像を、2台の表示装置に別々に表示し、それぞれの表示映像には互いに異なる偏光角で偏向がかけられた

画面サイズの偏光板、ハーフミラーなどを必要とし、装置が大きくなる上、これら2つの画面を合成する際の精度も要求されるという問題点もある。

この様に、各々の方式には一長一短があり、これらを状況に応じて使い分けることが必要である。そこで、各々の長所を生かす方法として様々な方式変換の技術や装置が開発されているが、いずれも単独の変換機能(例えば、標準テレビジョン信号のフィールド周波数の時分割方式をポラロイド式に変換する)しか持ち合わせておらず、1系統の立体映像のソースに対して数種類の方式の立体映像信号を同時に出力する装置は存在しなかった。また、現在、立体映像信号の変換を行なう装置は標準テレビジョン信号の立体映像信号を入力とし、それを変換するものしかなく、フィールド周波数を標準テレビジョン信号の2倍とした信号の入力を可能とし、それを各種立体映像信号に変換できる装置は存在していなかった。

〈問題点を解決するための手段〉

後、ハーフミラーなどにより1枚の映像に合成され、その合成映像を左右映像の偏向角に対応した偏光板を通して見ることにより立体映像を得る方式である。

〈発明が解決しようとする問題点〉

前記した方式は、立体映像の方式の中でも、代表的なものであるが、フィールド時分割方式ではフィールド毎に左、右の画像を切換えて表示し、その画像を表示に同期して開閉する液晶シャッターを通して見るため、フィールド周波数を標準テレビジョン信号と同一とした場合は、フリッカーが生じ目が疲れ易く、長時間の立体視には向きである、そこでフィールド周波数を標準テレビジョン信号の2倍としてフリッカーを軽減させる方式もあるが、装置が標準テレビジョン方式の物は、使用できず、専用の物を使用しなくてはならない。又、フィールド時分割方式では、液晶シャッターを電気的に制御する必要があるため、制御コードが邪魔になったりする等の問題もある。

一方、ポラロイド方式では、2台の表示装置と

そこで本発明は、標準テレビジョン信号のフィールド周波数のフィールド時分割方式とポラロイド方式の2種類の信号と、これらの信号のフィールド周波数を標準テレビジョン方式の2倍とした方式2種類を合わせて4種類とした信号をすべて入力可能で、そのいずれかの信号を入力信号とし、4種類の信号すべてに同時に変換し、複数の方式に対応した立体映像信号を得ることにより、前記欠点を解消するものである。

〈作用〉

これにより、標準テレビジョン信号のフィールド周波数時分割方式を入力とする場合は、従来複数の装置を用いて、複雑な操作を行っていたものが1台の装置で容易に実現することができ、操作性、簡便性を大幅に改善できる。また従来不可能であった他の3種の入力映像信号の変換も可能となつた。

〈実施例〉

以下、具体例に基き詳細に説明する。

第1図は、本装置のプロック図である。1は入

力された映像信号をデジタル化するA/Dコンバータ、2はフィールド判定回路、3はシステム全体を制御するメインコントローラ、4は2のフィールド判別信号により制御される左右分離回路、5は3の制御によって入力信号を切り替える入力信号セレクター、6~9は各々3からのコントロール信号により、対応するフィールドメモリー10をコントローラするサブコントローラであり、11はメモリーから各々出力される左右の信号を時分割出力とするための切換スイッチである。又、12は1でデジタル化された信号をアナログ信号に戻すためのD/Aコンバーターである。

まず、入力された信号は1a~1fまでのA/Dコンバーターによりデジタル信号に変換され、時分割方式の入力信号はフィールド判定回路2からの信号により切換制御される左右分離回路4a、4bによって左右別々の信号に分離される。(左右一方の信号のみを見れば、1フィールド毎に無信号と映像信号の繰り返される信号となる)、ついで入力信号の選択の状態により、メインコント

サブコントローラA6は、フィールドメモリー10aに書き込みを開始すると共に、スイッチ回路11aをR側にする様に制御を行なう。その標準1フィールド後に、R<sub>1</sub>の入力が開始されるとサブコントローラA6はフィールドメモリ10bに対して、書き込みを開始する様制御すると共に、スイッチ回路11aをL側にして、フィールドメモリ7の内容であるL<sub>1</sub>を読み出す様に制御する。以後、1フィールド毎にこの動作を繰り返すことにより、入力された時分割方式の立体映像信号に対して、1フィールド分遅れて、同じ映像が出力されることとなる。

次に、標準フィールド周波数のボラロイド出力の場合は、スイッチ5からのL<sub>1</sub>の信号が入力されると、サブコントローラC、8はまずフィールドメモリー10eへの書き込みを行ない次のR<sub>1</sub>の入力開始と共に、Left出力には、フィールドメモリー10eの内容L<sub>1</sub>を読み出し、Right出力には、R<sub>1</sub>をそのまま出力すると同時に、10fに書き込みを行なう。次いで、L<sub>1</sub>の入力

R<sub>1</sub>~3により制御される入力切換スイッチ5に入力され、1信号が選択された後、各方式変換の処理回路に入力され、各自に於いて各方式の立体映像信号に変換され出力する。

方式変換の処理系は、標準フィールド周波数および標準の2倍のフィールド周波数の時分割方式と同じく標準と標準の2倍のフィールド周波数のボラロイド方式の4つのブロックからなり、各自のサブコントローラにより、フィールドメモリ10a~10bやスイッチ回路11a、11bの制御を行なう。また、これらのサブコントローラはメインコントローラ3により制御されており、選択されている入力信号形式により変換の方法をコントロールしている。またこれにより、出力側の各方式の立体映像が互いに常に同期の合った形となっている。

それでは、以上に入力の方式ごとに動作を説明する。入力切換SW5から、標準フィールド周波数の時分割方式の信号が入力された場合、10aに5から第2図に示すL<sub>1</sub>の信号が入力されると、

が開始されると、10eの内容L<sub>1</sub>をLeft出力に出力すると同時に10eにL<sub>1</sub>を書き込み、Right出力には、10fの内容R<sub>1</sub>を出力する。このように1フレーム毎に前記した動作を繰り越し第2図の様な出力を得る。

フィールド周波数を2倍とした時分割方式の場合にはスイッチ5からのL<sub>1</sub>の入力が始まると、10cに書き込み、R<sub>1</sub>の入力が開始された時にスイッチ11bをL側にし、書き込みの倍の周波数で読み出しを行ないR<sub>1</sub>は10dに書き込んで行く。R<sub>1</sub>を10dに半分書き込んだ所で(標準テレビ信号の1/2フィールド)10cからL<sub>1</sub>の読み出しは完了するので、スイッチ11bをR側とし、10dの読み出しをやはり倍スピードで開始する。次いでL<sub>1</sub>が入力され始めると、11bはL側となり10cからL<sub>1</sub>を読み出しながらL<sub>1</sub>を書き込んで行く、10cからのL<sub>1</sub>の読み出しが終了したら(L<sub>1</sub>の書き込みは、半分)、スイッチ11bはR側とし、10dからR<sub>1</sub>の読み出しを開始する。以後、1フレーム毎に同様の動作

を読み返すことにより第2図の様な出力を得る。

次に、フィールド周波数を2倍としたボラロイド方式の場合にはスイッチ5からのL<sub>1</sub>の入力開始と共に、フィールドメモリー-10gに書き込みを行ない10gに半フィールド書き込みを終了した時に10gからL<sub>1</sub>を書き込みの倍のスピードで読みだし、Left出力に出力する。次いでR<sub>1</sub>の入力が開始されると、10hにR<sub>1</sub>を書き込み10gからは再度L<sub>1</sub>の読み出しを開始する。10hにR<sub>1</sub>の書き込みが半フィールド終わり、10gからのL<sub>1</sub>の読み出しが終了したら10hからR<sub>1</sub>を2倍スピードで読み出しあり10gからも再度L<sub>1</sub>を読み出す。10hへのR<sub>1</sub>の書き込み、10gからのL<sub>1</sub>の読み出し、10hからのR<sub>1</sub>の読み出しが終了したら、入力にはL<sub>1</sub>が入ってるので、Left出力へは10gからL<sub>1</sub>をRight出力には10hからR<sub>1</sub>を出力し、10gにL<sub>1</sub>を書き込む。10gへのL<sub>1</sub>の半分を書き込み、10g、10hからの読み出しが終了したら10hからは再度R<sub>1</sub>を10gからはL<sub>1</sub>を出力し、10hにR<sub>1</sub>を書き込みを行なう。このような動作を繰り返すことにより、第3図の如き出力信号を得る。

次に、出力にフィールド周波数2倍の時分割方式信号を得る場合は、この場合は入力信号と同一であるから、前記した入力、出力が標準フィールド周波数の時分割信号の場合と同様に行ない、第3図の如く入力に対して出力が1フィールド遅れた信号となる。

標準フィールド周波数のボラロイド方式を出力に得る場合は、Left信号はメモリ10eに逐次書き込み、書き込みが1フレーム毎に終了するたびに書き込みの半分のスピードで2倍の時間をかけて読み出しLeft出力を出なうが、Right信号はLeft信号に対して、入力1フィールド遅れて入力してくるため書き込みと同時に読み出しを開始して、Right出力する、これにより、第3図の如き出力信号を得る。

次いで、フィールド周波数を2倍としたボラロイド方式信号の場合であるが、この場合も、入力

を読み出し始める。以後、1フレーム毎同様に繰り返し、第2図の様な出力を得る。

第2に入力信号が、フィールド周波数を2倍とした時分割方式の場合について記述する。

出力に標準フィールド周波数の時分割方式信号を得る場合、第1図中5からのL<sub>1</sub>の入力が始まるとき10aに書き込み10aに書き込みの終了と共にスイッチ11aをLeft側とし、10aから書き込みの半分のスピードで読み出し、出力する。それと共に10bにR<sub>1</sub>の書き込みを行なう。次いで10bへのR<sub>1</sub>の書き込みが終了し、5からのL<sub>1</sub>が10aへ入力されてくるが、L<sub>1</sub>の書き込みは行なわず、10aはL<sub>1</sub>の出力を続ける。5からのR<sub>1</sub>が入力され、10aがL<sub>1</sub>の出力を終したら、スイッチ11aをRight側とし、10bからのR<sub>1</sub>の信号を書き込みの倍のスピードで出力する。次いでL<sub>1</sub>が入力されてくるので、10aはこれを書き込み、10bはR<sub>1</sub>を出力し続ける。スイッチ5からのR<sub>1</sub>が入力され、10bがR<sub>1</sub>の出力を終したらスイッチ11aはLeft

が標準フィールド周波数時分割方式で出力が同周波数のボラロイド方式とフィールド周波数が異なるだけで同様の変換動作となる。

第3図に、入力信号が標準フィールド周波数のボラロイド方式の信号の場合の各動作について記述する。

まず、出力が標準フィールド周波数の時分割方式の信号の場合であるが、ボラロイド方式の入力の場合、Left入力、Right入力共連続信号であるので、これを入力1フィールドおきにLeft交互に、10a、10bのメモリーへ書き入力をフィールド遅れで読み出しを行なうスイッチ11aを、フィールド毎交互に切り換えて出力に出力する。(第4図参照)。

次に、出力が2倍フィールド周波数の時分割方式の信号の場合であるが、入力のLeft、Right信号を逐次メモリーに書き、それをLeftは入力1フィールド遅れで、Rightは入力1フィールド遅れで、メモリーへの書き込みの倍のスピードで読み出し標準フィールド(入力)の倍毎に、ス

イッチ11bを切換えて第4図の様な出力を得る。標準フィールド周波数のポラロイド方式の場合は、入力信号を逐次そのまま10e, 10fのメモリーに蓄え、それを半フィールド遅れで出力することにより第4図の様な出力を得る。又、2倍フィールド周波数のポラロイド方式では、10g, 10hのメモリーに蓄えられたLeft, Right信号をメモリーへの書き込みの2倍のスピードで同じ信号を2段読み出すことで、標準の2倍のフィールド周波数を実現している。

最後に、入力信号が2倍フィールド周波数のポラロイド方式の信号の場合の各動作について記述する。

出力信号が、標準フィールド周波数の時分割方式の信号の場合Left, Right入力信号を、各々メモリー10a, 10bへ1フィールドおきに蓄えそれを書き込みの2倍のスピードで読み出す。それらを標準フィールド期間で切り替わるスイッチ11aで選択して、出力する。また、標準フィールド周波数のポラロイド方式の場合には、

レベルの信号を出力する。左右判別回路14の出力をスイッチ16及び17の制御に使用する。スイッチ16は出力がハイ・レベルの時、端子aとcがつながり、ロウ・レベルの時端子bとcがつながる。スイッチ17は左右判別回路14の出力がハイレベルの時端子eとfがつながり、ロウレベルの時、端子dとfがつながる。スイッチ16の端子cの出力はbでD/A変換されビデオ出力端子21よりBのように出力される。同様にスイッチ17の端子fの出力は19でD/A変換されビデオ出力端子22よりCのように出力される。

次に2倍フィールド周波数時分割方式の信号処理回路の一構成例を第7図に示す。

第7図はブロック図で第8図がその説明図である。

左右の映像が垂直同期信号周期で交互に送られてくる立体用に編集された映像信号④は、A/Dコンバータ23に入力されデジタル信号に変換される。

一方同期分離24にも入力され水平周期信号①

時分割方式と同様にメモリ10e, 10fへ蓄えた信号をLeft, Right別々に出力する。このようにして第5図の様な信号を得る。

次に、2倍フィールド周波数の時分割方式とポラロイド方式であるが、これらはそれぞれ標準フィールド周波数のポラロイド方式から標準フィールド周波数の時分割方式およびポラロイド方式へ変換するのとフィールド周波数が異なるのみで、変換方法は同一である。

ここで第6図に本発明のポラロイド方式の信号処理回路の一構成例を示す。

ビデオ入力端子20よりAに示すような時分割の立体映像信号を入力する。入力された立体映像信号は1でA-D変換され一方では、切り替えスイッチ16及び17の端子a及びdに到達し、一方ではフィールドメモリ15を通り1フィールド遅延してからスイッチ16及び17の端子b及びeに到達する。また左右判別回路14は20より入力された立体映像信号によって、右の像の時はロウ・レベルの信号を出力し、左の像の時はハイ

と垂直同期信号⑥が分離され出力される25はフィールド判別部であり同期分離24からの①と④により映像信号フィールドを判別する。いわゆる奇数フィールドと偶数フィールドを判別する。その結果が⑤である。

29は書き込みアドレス発生部であり水平方向の発生は基準クロック発生31からのクロック信号⑩により発生し垂直方向のアドレスは①をクロックとしてライン数をカウントする。

A/Dコンバータ23から出されたデジタル化された映像信号④は29からのアドレス信号に指示される番地のフィールドメモリに格納される。

フィールドメモリ26又27には左又は右の映像データが⑤により区別され格納される。

第7図の具体例ではフィールドメモリ26に左映像、フィールドメモリ27に右映像信号が格納される例となっている。メモリの区別は⑥により管理される。

⑥はインバータ32により論理反転されフィールドメモリ26のデータ格納を可能とする。この場

合⑥が“L”レベルの時の状態である。又⑥が“H”レベルの場合はメモリ27にデータが格納される。

つまりフィルド判別の結果が左又は右の映像の区別と対応しているためである。

このようにして23からの映像信号のうち左の映像信号は26に右の映像信号は27に格納される。以下この状態を繰返す。

一方読み出しの時は、左及び右の映像データは奇数ラインと偶数ラインの映像は別々に処理される。その区別をするのが①であり、⑥はメモリの垂直方向の読み出しアドレス信号の最下位ビットを⑥により制御する。つまり最下位ビットが“L”レベルの場合を偶数とするなら“H”レベルの時を奇数とし、対応させることにより奇数ラインと偶数ラインを分離することができる。第9図がメモリに対する具体的制御例である。

W<sub>Ho</sub>～W<sub>Hn</sub>は水平方向書き込みアドレス、W<sub>Vo</sub>～W<sub>Vn</sub>は垂直方向書き込みアドレスであり、R<sub>Ho</sub>～R<sub>Hn</sub>が水平方向読み出しアドレスR<sub>V</sub>。

記録された立体映像を自分の得たい立体映像信号に自由に変換することが可能となる。又、従来の様に複数の装置や複雑な操作は一台の装置で済むため必要としない。映像信号の引き回しが少なくなるため画質劣化を軽減するなどの効果がある。

#### 4. 図面の説明

第1図は、本発明のプロック図であり、第2図～第5図は、各信号の変換の様子を表わした図である。第6図、第7図は、本発明の要部構成例のプロック図、第8図は第7図の信号を説明する図、第9図はメモリに対する具体的制御例を示す図、第10図、第11図はメモリ読み出し状態を説明する図である。

1…A/Dコンバータ、2…フィールド判定回路、3…メイジコントローラ、4…左右分離回路、5…入力信号セレクター、6～9…サブコントローラ、10…フィールドメモリー、11…切換スイッチ、12…D/Aコンバータ。

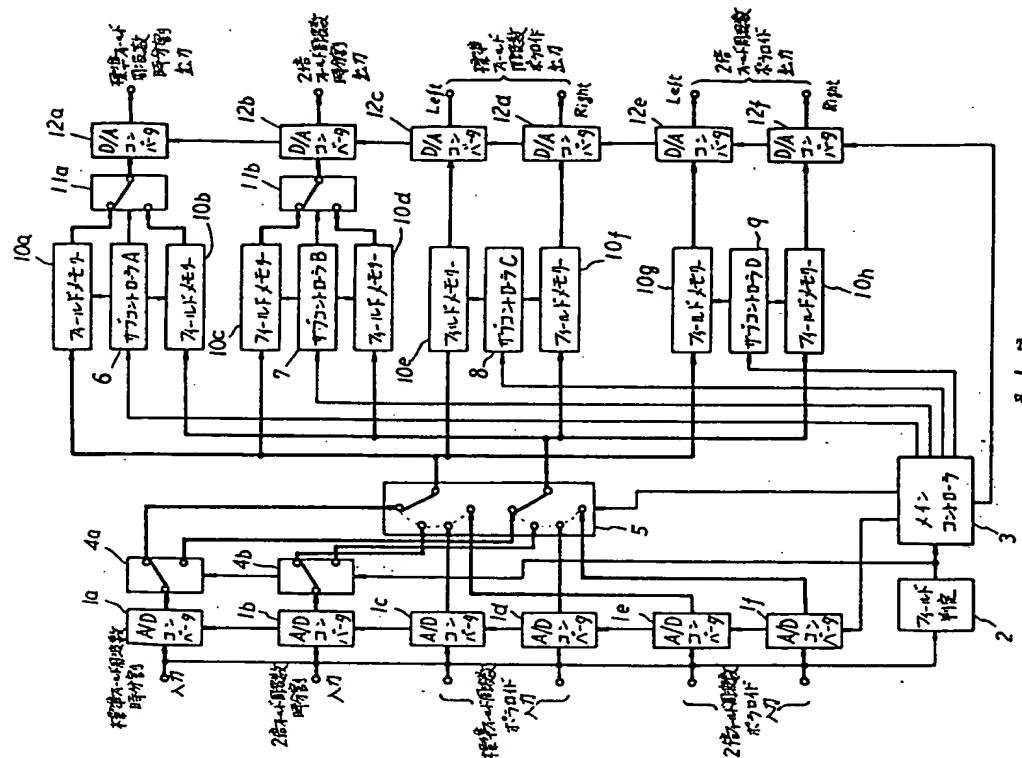
代理人 井理士 杉山毅至(他1名)

～R<sub>Vn</sub>が垂直方向読み出しアドレスである。

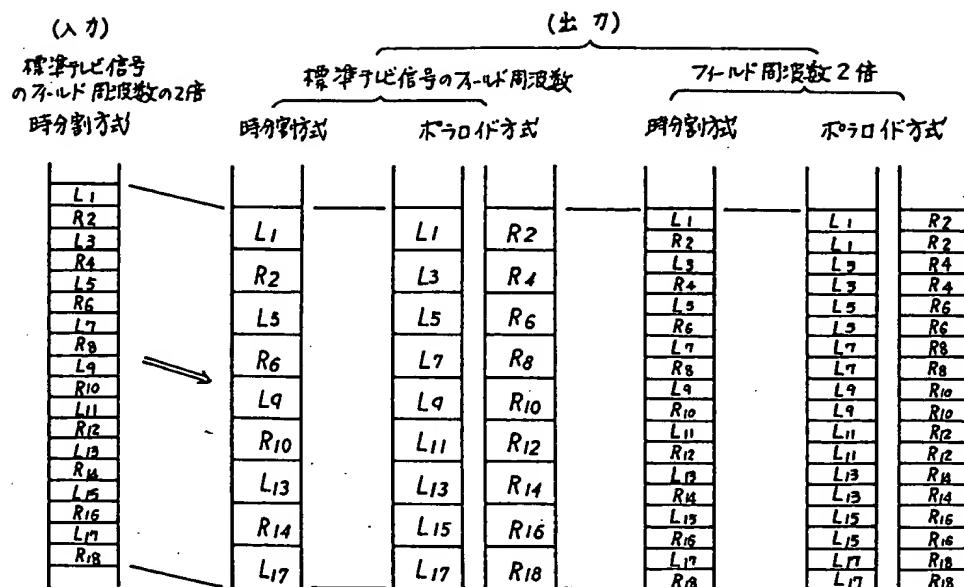
垂直方向読み出しアドレスの最下位ビットR<sub>V0</sub>を制御することにより奇数、偶数ラインの選別が可能となる。第10図はその状態を画面上を例にして説明したもので⑥=“L”的状態で走査線1, 3, 5…n-3, n-1が選択され、⑥=“H”的状態で2, 4, …n-4, n-2, nが選択される状態を示す。⑥はフィールドメモリ26又は27の読み出しを制御する信号であり、26又は27のデータを出力し終えると反転し一方のメモリのデータを出力するよう働く。これにより左、右、左右…と交互にメモリのデータが出力されることになる。その状態を第8図の⑥と⑥で示している。⑥と⑥の関係を第11図に示す。ここで⑥の左(右)Aは奇数ラインの集りを示し左(右)Bは偶数ラインの集りのフィールドを示す。よって⑥のそれぞれのフィールドの走査線数は⑥のnになる。しかし⑥のフィールド周波数は⑥の2倍となっている。

#### 〈発明の効果〉

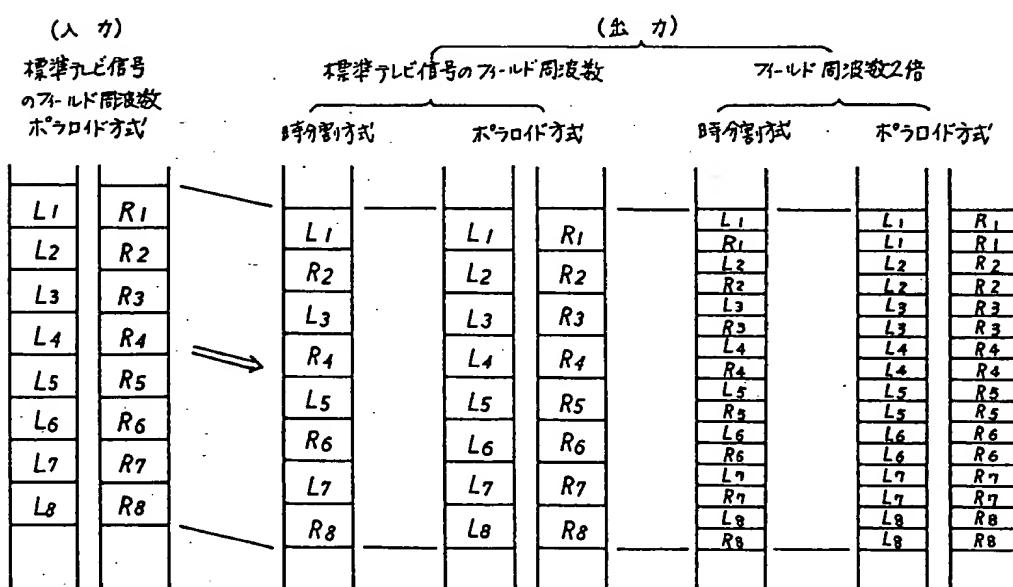
これらの機能によって、様々なフォーマットで



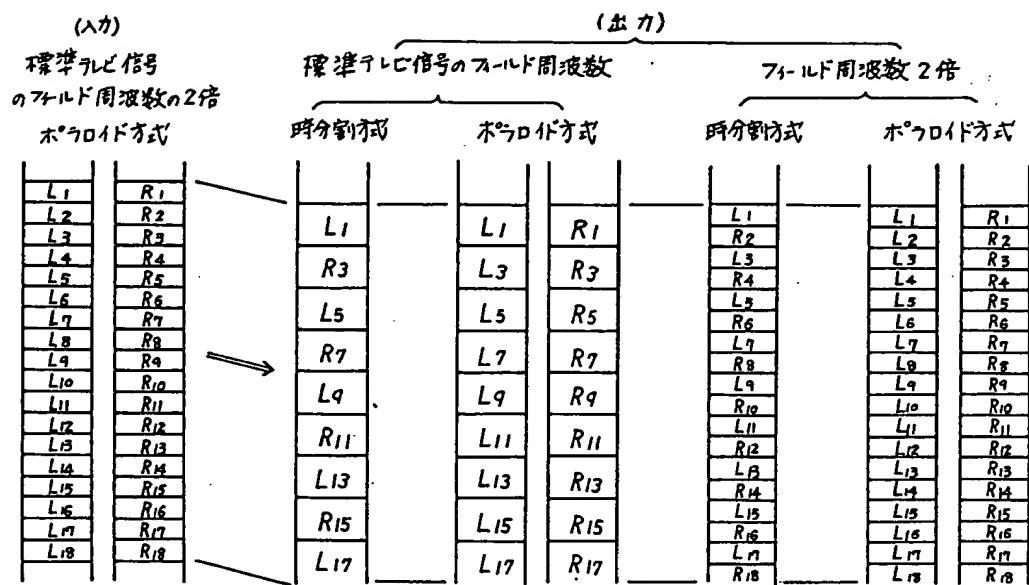
| (入力) |  | 標準テレビ信号のフレーム周波数 |        |       |        | フレーム周波数2倍 |    |    |    |
|------|--|-----------------|--------|-------|--------|-----------|----|----|----|
|      |  | 時分割方式           | ホワイト方式 | 時分割方式 | ホワイト方式 |           |    |    |    |
| L1   |  | L1              | L1     | R2    | R2     | L1        | L1 | L1 | R1 |
| R2   |  |                 | L1     | R2    | R2     | R2        | L1 | L1 | R1 |
| L3   |  | R2              | L1     | R2    | L1     | L1        | L1 | L1 | R1 |
| R4   |  | L3              | L3     | R4    | R4     | R2        | L1 | L1 | R1 |
| L5   |  | R4              | L3     | R4    | L3     | R3        | L1 | L1 | R1 |
| R6   |  | L5              | L5     | R6    | R6     | R4        | L1 | L1 | R1 |
| L7   |  | R6              | L5     | R6    | L5     | L3        | L1 | L1 | R1 |
| R8   |  | L7              | L7     | R8    | R8     | R5        | R2 | L1 | R1 |
| L9   |  | R8              | L7     | R8    | L7     | R6        | L1 | L1 | R1 |
|      |  | L9              | L9     | R10   | R10    | L7        | L7 | L7 | R1 |



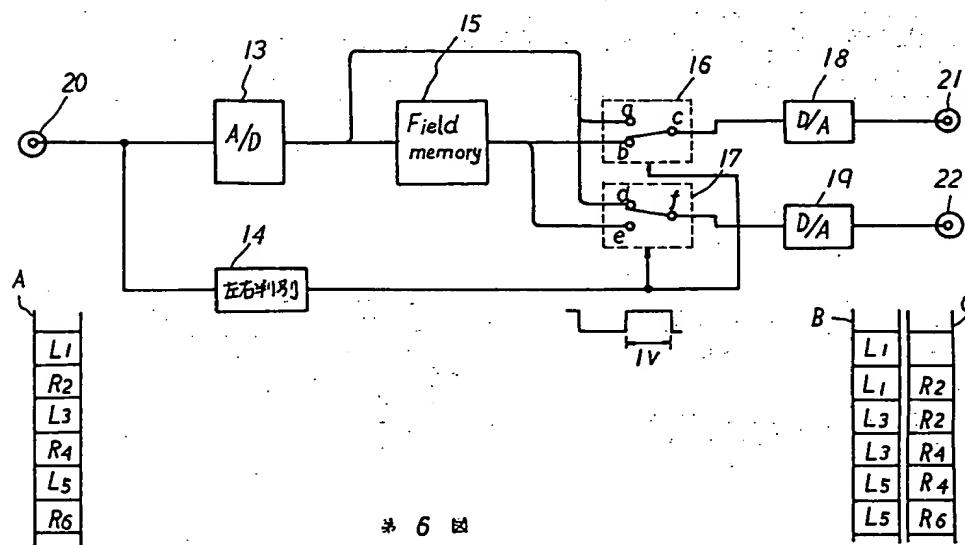
第3図



第4図



第 5 回



卷 6 四

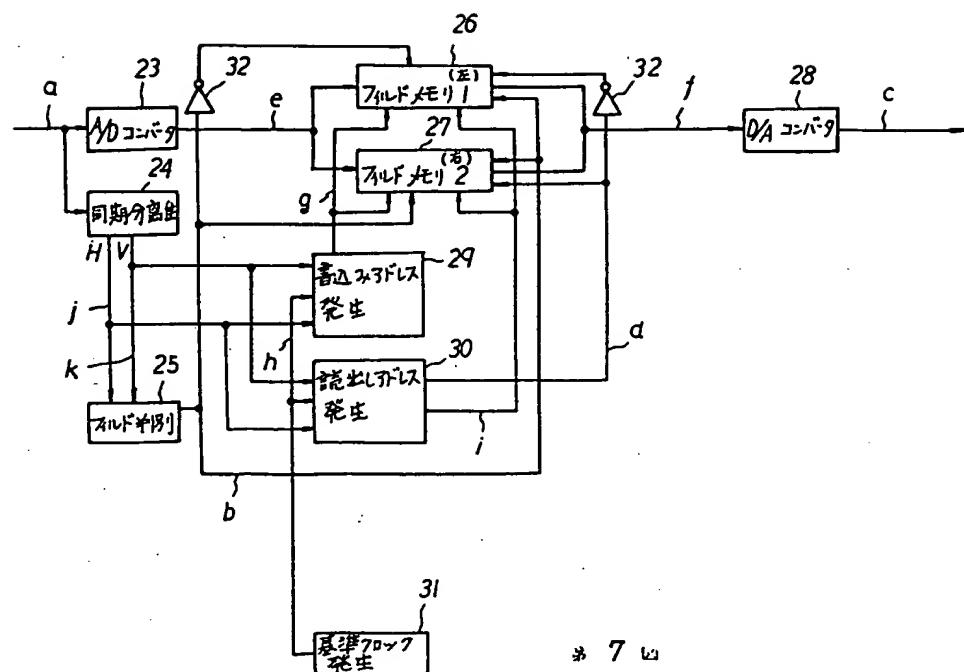


図 7

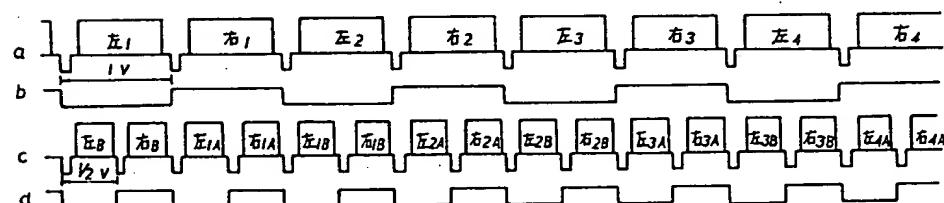
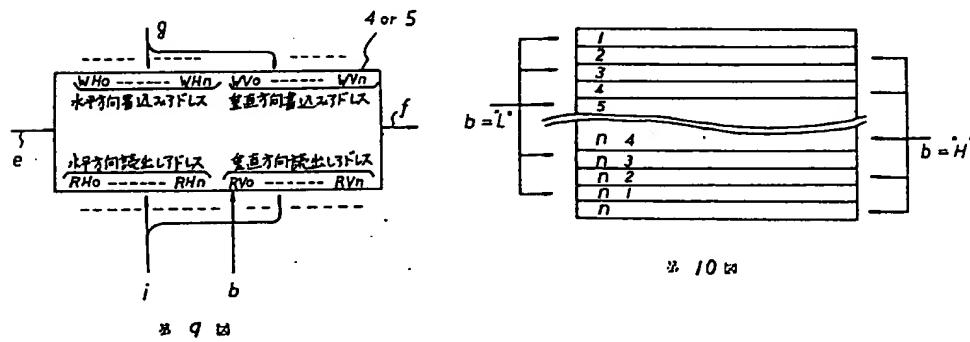
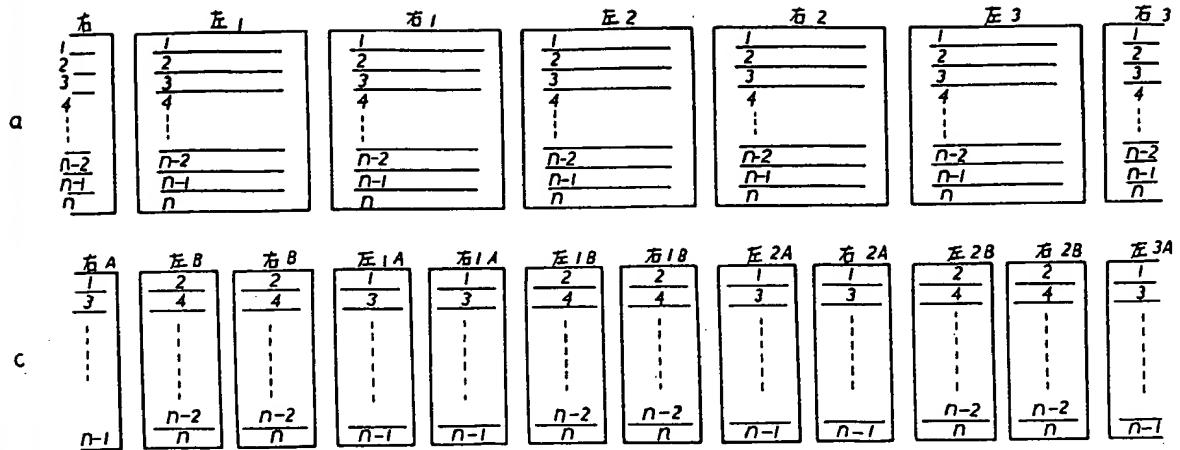


図 8





3 / 11 回

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**